УДК 614.8445 https://doi.org/10.23947/2541-9129-2021-4-25-28

Организационно-управленческие вопросы совершенствования обеспечения пожарной безопасности объектов защиты

А. С. Нетребина, В. А. Бокова, Д. В. Тоцкий
Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Введение. Рассмотрены вопросы модернизации в сфере обеспечения пожарной безопасности. Отмечено, что задачам управления пожарной безопасностью объектов защиты уделяется недостаточно внимания, и это негативно сказывается в целом на уровне обеспечения безопасности в регионах. Наиболее актуальным и действенным методом совершенствования пожарной безопасности объектов защиты представляется активное внедрение робототехники и искусственного интеллекта.
Постановка задачи. Задачи данного исследования: разработка предложений по улучшению систем предотвращения пожаров и противопожарной защиты, а также создание комплекса мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности.
Теоретическая часть. В качестве базовой информации использованы труды ученых по теме данного исследования. Изучены система организации пожарной безопасности, нормативно-правовое регулирование и государственные меры в области пожарной безопасности.
Выводы. Результаты исследования могут быть использованы на практике для обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, а также для дальнейших научных изысканий.

***Ключевые слова*:** пожарная безопасность, объекты защиты, робототехника, искусственный интеллект.

***Для цитирования*:** Нетребина, А. С. Организационно-управленческие вопросы совершенствования обеспечения пожарной безопасности объектов защиты / А. С. Нетребина, В. А. Бокова, Д. В. Тоцкий // Безопасность техногенных и природных систем. — 2021. — № 4. — С. 25−28. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2021-4-25-28

Organizational and managerial issues of improving the fire safety of the protected objects

A. S. Netrebina, V. A. Bokova, D. V. Totskiy
Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

Introduction. The paper considers the issues of modernization in the field of fire safety. It is noted that insufficient attention is paid to the tasks of fire safety management of the protected objects, and this negatively affects the overall level of security in the regions. The most relevant and effective method of improving the fire safety of the protected objects is the active introduction of robotics and artificial intelligence.
Problem Statement. The objectives of this study are to develop proposals to improve fire prevention and fire protection systems, as well as to create a set of measures aimed at ensuring fire safety.
Theoretical Part. The works of scientists on the topic of this study are used as basic information. The system of fire safety organization, legal regulation and state measures in the field of fire safety have been studied.
Conclusions. The results of the study can be used in practice to ensure the fire safety of the protected objects, as well as for further scientific research.

Keywords: fire safety, objects of protection, robotics, artificial intelligence.

For citation: A. S. Netrebina, V. A. Bokova, D. V. Totskiy. Organizational and managerial issues of improving the fire safety of the protected objects. Safety of Technogenic and Natural Systems. 2021; 4: 25−28. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2021-4-25-28

Введение. Развитие сложных технологий, деятельность крупных производств и урбанизация существенно повышают пожарную опасность защищаемых объектов. Возникновение пожаров в крупных административных, спортивных и учебных комплексах при значительном количестве людей может обернуться травмами и жертвами.

Факторы, которые возникают вследствие пожара, по опасности негативных последствий превосходят другие высокорисковые происшествия. Следовательно, необходимо уделять особое внимание таким задачам, как создание условий для предотвращения пожаров, успешного их тушения, своевременной эвакуации людей. Это позволит значительно сократить ущерб от пожаров, уменьшить число жертв.

Постановка задачи. Современный уровень развития цифровых технологий позволяет постоянно повышать эффективность пожарных роботов. Такая техника наряду с традиционными подходами хорошо зарекомендовала себя в чрезвычайных ситуациях (ЧС). В сфере пожарной автоматики применение роботизированных установок закреплено законодательно. Что же касается мобильной роботизированной техники, вопрос требует серьезной доработки. На основании научных материалов необходимо сформулировать предложения по совершенствованию обеспечения пожарной безопасности объектов.

Так, В. В. Киселеву представляется оптимальным обеспечение пожарной безопасности с помощью внедрения робототехники[1], А. Лазареву — с помощью искусственного интеллекта (ИИ)[2].

Теоретическая часть. Пожарная автоматика позволяет значительно сократить число жертв и ущерб от пожаров. Системы пожарной автоматики — необходимый компонент противопожарной защиты любого объекта. Особенно это касается объектов с массовым скоплением людей.

Еще один элемент развивающихся пожарных технологий — пожарные роботы. Они уже состоят на вооружении пожарной охраны. Их предназначение — облегчить работу при тушении пожаров и ликвидации последствий ЧС, обеспечить безопасность людей на предприятиях с повышенными радиационными и химическими рисками[3].

Как правило, пожарные роботы изготавливаются на базе колесных или гусеничных транспортных средств и тушат огонь водой и пеной. Пожарные роботы различных модификаций отличаются специальными элементами, определяющими функциональные возможности. Главная отличительная особенность пожарного робота — возможность дистанционного управления. Программное обеспечение позволяет задавать параметры тушения пожара, обеспечивая высокую эффективность борьбы с огнем. Это основная функция пожарного робота, но он также может транслировать данные с места проведения работ. Для этого машину оснащают видеокамерами и инфракрасными сканерами. Компьютерная обработка видеоизображения позволяет не только наблюдать за процессом тушения огня, но и определять параметры, необходимые для большей эффективности тушения: площадь пожара, локацию очага возгорания. Оператор определяет траекторию перемещения робота.

Еще одно преимущество роботизированных средств пожаротушения — возможность круглосуточного применения для мониторинга объекта защиты. В случае обнаружения возгорания робот может выполнять свою функцию по тушению без команды оператора. Условно пожарные роботы можно разделить на три типа:

1) андроидные роботизированные системы,
2) мобильные пожарные роботы,
3) стационарные автоматизированные установки.

В российской практике успешно эксплуатируется пожарный робот RSS, который может передавать видео на экран оператора. Он тушит огонь при помощи компактной струи воды, пены или порошка. Такую технику применяют в местах массового нахождения людей и закрытых помещениях: тоннелях, хранилищах и пр. [1].

Стоит отметить также мобильный противопожарный робототехнический комплекс легкого класса МРК-РП. Его краткое описание можно представить так: на гусеничном шасси установлен набор механизмов и приспособлений для ликвидации последствий аварий, если в зоне происшествия имеются взрывоопасные предметы или есть риск выброса вредных веществ. Основной рабочий инструмент такого робота — манипулятор. Электрический привод расширяет область его применения [2].

В стране выпускались и тяжелые роботы — «Ель-4» и «Ель-10». Их устанавливали на гусеничное шасси, оснащали средствами пожаротушения и емкостями с огнетушащим веществом. Основное назначение такой техники— работа в условиях радиационного излучения. Недостаток— невысокая мобильность[4].

Перейдем к использованию искусственного интеллекта в области пожарной безопасности. В данной сфере ИИ применяется в основном для:

1) обработки массива информации при планировании проверок,
2) обследования объектов,

---

[1] Киселев В. В. Перспективы применения робототехники в области обеспечения пожарной безопасности // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов : сб. мат-лов VII Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 30-й годовщине МЧС России. Иваново, 2020. С. 144–148.

[2] Лазарев А. А. Аспекты применения технологи искусственного интеллекта в надзорной деятельности МЧС России. Там же. С. 144–148.

[3] Скрипник И. Л. Прогнозирование и расчет показателей надежности систем автоматической пожарной сигнализации // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций : сб. ст. по мат-лам IX Всерос. науч.-практ. конф. Железногорск, 2019. С. 438–444.

[4] Реализация информационных и профессионально ориентированных образовательных технологий в учебном процессе / А. А. Покровский [и др.] // Современные проблемы высшего образования : сб. мат-лов VII Междунар. науч.-метод. конф. Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2015. С. 44–49.

3) мониторинга интернета и социальных сетей,

4) мониторинга объектов и территорий населенных пунктов.

В первом случае речь идет об установлении фактов повторного включения объектов в годовые планы проверок. Кроме того, выявляются незапланированные объекты, истекшие сроки проверок. Инструментарий ИИ позволяет исключить и другие ошибки планирования, в том числе технического характера [3]. Можно настроить ИИ-решение таким образом, что оно рассчитает время проверок, распределит его между надзорными органами и при этом учтет данные о надзоре в отношении предприятий малого бизнеса, микропредприятий, филиальной сети.

Во втором случае задействуются:

— роботизированное оборудование (механизмы на колесном или гусеничном ходу, а также квадрокоптеры),

— носимые средства,

— подключение к системам видеонаблюдения объекта,

— комбинации перечисленных решений[5].

Ниже описаны функции, которые реализует ИИ при обследовании объектов.

1. Применение средств технического измерения, в том числе замеры:

а) геометрических размеров предметов, эвакуационных путей, выходов, расстояний;

б) освещенности помещений;

в) шумового давления;

г) параметров давления, создаваемого системами дымоудаления и (или) подпора воздуха при пожаре;

д) температуры предметов, а также проводов, кабелей и т. д.

2. Анализ материалов, в том числе:

а) результатов контроля и наблюдения;

б) административных документов;

в) проектов (раздел противопожарных мероприятий) в сопоставлении с нормативными правовыми актами и с учетом их актуальности;

г) проекта (раздела противопожарных мероприятий) в сопоставлении с фактическим положением дел;

д) характеристик объекта надзора и сопоставление их с нормативными правовыми актами;

е) размещения планов эвакуации, табличек, указателей, знаков пожарной безопасности и т. п.

3. Контроль посещения помещений согласно плану здания (сооружения).

4. Сканирование фактического положения дел на объекте и проведение расчета индивидуального (социального) пожарного риска по итогам посещения объекта.

5. Фото-, видео-, аудиофиксация.

Реализация третьего направления применения технологий ИИ позволяет задействовать большие данные для выявления объектов надзора[6].

Четвертое направление предполагает мониторинг с помощью спутниковой техники и уличных видеокамер. Перечислим некоторые его задачи:

— обнаруживать пожароопасные предметы и мусор,

— фиксировать разведение костров,

— контролировать размещение транспортных средств и обслуживание пожарных гидрантов.

Мониторинг на объектах защиты позволит не только выявлять нарушения требований пожарной безопасности, но и отсеивать случаи ложного срабатывания автоматической пожарной сигнализации и не допускать затратного и безрезультатного реагирования на них пожарных подразделений.

Выводы. В данной работе проведен краткий анализ решений и действий, направленных на модернизацию обеспечения пожарной безопасности объектов защиты.

В настоящее время основная задача, которая стоит перед создателями пожарной робототехники, — это повышение уровня автономности машин.

Современное развитие технологических процессов должно стимулировать создание новых интеллектуальных решений в области пожарной безопасности. Именно поэтому пожарная робототехника постоянно совершенствуется и все шире используется в работе пожарно-спасательных подразделений. Это позволяет снизить профессиональные риски пожарных и повысить эффективность их работы [4].

---

[5]Семенович, С. Охрана по остаточному принципу // Коммерсантъ. 2012. № 55. С. 27–28.

[6]Лазарев А. А., Чеснокова Л. Н. Пожарная опасность шоу мыльных пузырей // Пожарная и аварийная безопасность : сб. мат-лов XIII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. Году культуры безопасности. Иваново, 2018. Часть I. С. 146–145.

Библиографический список

1. Мещерякова, А. М. Искусственный интеллект в медицинской визуализации: основные задачи и сценарии развития / А. М. Мещерякова, Э. А. Акопян, А. С. Слинин // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. — 2018. — № 3 (8). — С. 98–102.

2. Пучков, П. В. Шнекороторное роботизированное устройство для выполнения аварийно-спасательных работ на труднодоступных территориях / П. В. Пучков // NovaInfo. — 2019. — № 111 (1). — С. 11–12.

3. Пучков, П. В. Разрушение строительных металлоконструкций в условиях пожара / П. В. Пучков, В. В. Киселев, А. В. Топоров // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. — 2010. — № 3. — С. 29–32.

4. Состояние систем пожарной сигнализации на объектах защиты в период с 2016 по 2020 год / А. А. Порошин, А. А. Кондашов, В. И. Сибирко, В. С. Гончаренко // Безопасность техногенных и природных систем. — 2021. — № 3. — С. 40–46. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2021-3-40-46 (дата обращения: 03.09.2021).

Поступила в редакцию 04.09.2021
Поступила после рецензирования 18.09.2021
Принята к публикации 19.09.2021

Об авторах:

Нетребина Арина Сергеевна, студент 3-го курса Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9025-428X, arina.netrebina@mail.ru.

Бокова Валерия Алексеевна, студент 3-го курса Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1930-2768, vbokova46@gmail.com.

Тоцкий Дмитрий Владимирович, старший преподаватель кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону,пл.Гагарина,1),ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4989-5592, 1971-fireman@mail.ru.

Заявленный вклад соавторов

А. С. Нетребина, В. А. Бокова — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, проведение расчетов, подготовка текста, формулирование выводов; Д. В. Тоцкий — научное руководство, анализ результатов исследований, доработка текста, корректировка выводов.